

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 57-026163

(43)Date of publication of application : 12.02.1982

(51)Int.Cl.

G23C 13/12
G23C 15/00
H01L 21/285

(21)Application number : 55-099956

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 23.07.1980

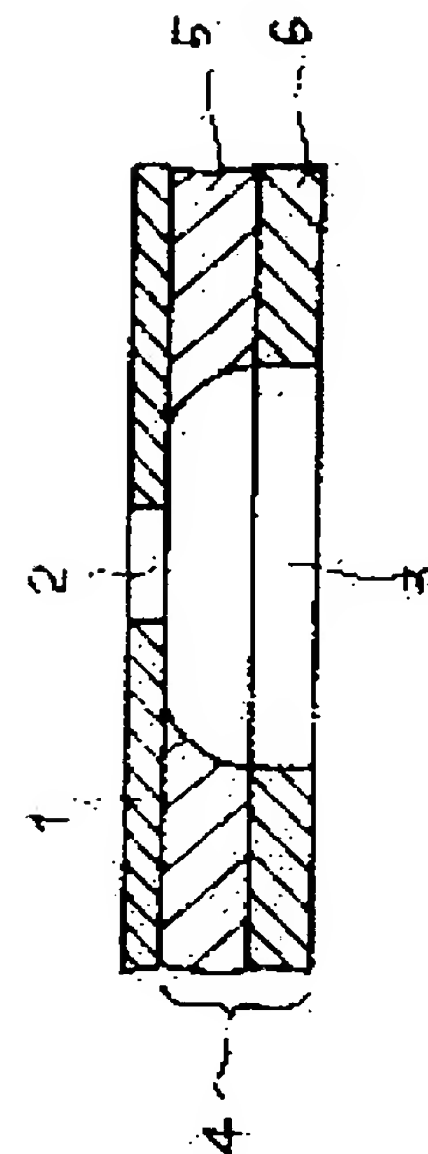
(72)Inventor : TANAKA MINORU
KUBOTA HITOSHI
AIUCHI SUSUMU

(54) MASK FOR FORMING THIN FILM AND ITS MANUFACTURE

(57)Abstract:

PURPOSE: To form a fine pattern shape of high accuracy by making the hole of the pattern in a sheet and unitedly combining the sheet with a reinforcing material having a plywood structure obtd. by laminating 2 or several sheets of different materials for reinforcement at a part of the sheet except the hole and its periphery.

CONSTITUTION: A mask for forming a thin film is composed of a sheet 1 having the hole of a pattern and a reinforcing material 4 having a plywood structure obtd. by laminating 2 sheets 5, 6 of different materials for reinforcement. The sheet 1 and the material 4 are unitedly combined with each other at a part of the sheet 1 except the hole 2 and its periphery. To manufacture the mask the sheets 5, 6 obtd. by vapor deposition, sputtering or other method are laminated and united, and on one side of the resulting reinforcing material 4 the sheet 1 is formed by vapor deposition, sputtering or other method. The hole 2 and a part of the opening 3 are then made with an etching soln., and the opening 3 of the sheet 6 is further removed by etching.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

⑫ 公開特許公報 (A)

昭57—26163

⑤Int. Cl.³ 識別記号 庁内整理番号
 C 23 C 13/12 1 0 5 7537—4K
 15/00 1 0 4 7537—4K
 H 01 L 21/285 7638—5F

③公開 昭和57年(1982)2月12日

発明の数 2
 審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑭ 薄膜形成用マスクおよびその製造方法

株式会社日立製作所生産技術研究所内

①特 願 昭55—99956

⑦発 明 者 相内進

②出 願 昭55(1980)7月23日

横浜市戸塚区吉田町292番地株式会社日立製作所生産技術研究所内

⑧発 明 者 田中稔

横浜市戸塚区吉田町292番地株式会社日立製作所生産技術研究所内

⑩出 願 人 株式会社日立製作所
東京都千代田区丸の内1丁目5番1号

⑨発 明 者 窪田仁志

横浜市戸塚区吉田町292番地株

⑪代 理 人 弁理士 薄田利幸

明 細 書

- 1 発明の名称 薄膜形成用マスクおよびその製造方法
- 2 特許請求の範囲
 - 1 薄板にパターンの孔を設け、前記薄板の孔部及びその周辺を除いた部分に前記薄板と同じ材質の補強用薄板と、1ないし数種類の異なる材質の補強用薄板とを積層して成る合板構造の補強材を前記薄板と一体的に設けたことを特徴とする薄膜形成用マスク。
 - 2 薄板とは材質が異なり、かつお互いに材質の異なる2ないし数種類の補強用薄板を積層して成る特許請求の範囲第1項記載の薄膜形成用マスク。
 - 3 パターンの孔が周期的に繰り返された特許請求の範囲第1項もしくは第2項記載の薄膜形成用マスク。
 - 4 薄板と、少なくとも一種類の補強用薄板とは特定のエッチングに対してエッチング速度が異なる材質である特許請求の範囲第1項な

いし第3項のいずれかに記載の薄膜形成用マスク。

- 5 合板構造の補強材の片面上にパターン孔を設ける薄板を形成し、前記補強材の一部をエッチングにより取り除き、補強材が取り除かれた部分の前記薄板の中央部にパターンの孔を設けることを特徴とする薄膜形成用マスクの製造方法。
- 6 補強材のパターンを設ける薄板のない片面上にレジストパターンを設けてエッチングを行うことにより、前記補強材の一部を取り除くことを特徴とする特許請求の範囲第5項記載の薄膜形成用マスクの製造方法。
- 7 補強材のパターンを設ける薄板のない片面上に金属マスクで被覆して前記補強材の露出部を酸化膜で被い、金属マスクを溶解除去した後、前記補強材の酸化膜で被われていない部分をエッチングにより取り除くことを特徴とする特許請求の範囲第5項記載の薄膜形成用マスクの製造方法。

8. 薄板の補強材のない側にレジストパターンを設けてエッチングを行うことにより、補強材を取り除いた部分の中央部にパターンの孔を設けたことを特徴とする特許請求の範囲第5項記載の薄膜形成用マスクの製造方法。

9. 薄板の補強材を取り除いた部分の中央部にレーザ加工によりパターンの孔を設けたことを特徴とする特許請求の範囲第5項記載の薄膜形成用マスクの製造方法。

10. 薄板の補強材を取り除いた部分の中央部に電子ビーム加工によりパターンの孔を設けたことを特徴とする特許請求の範囲第5項記載の薄膜形成用マスクの製造方法。

5. 発明の詳細な説明

本発明は蒸着、又はスパッタリング等の薄膜形成技術により、所定の薄膜パターンを基板に付着させる際に使用する薄膜形成用マスクおよびその製造方法に関するものである。

蒸着又は、スパッタリング等の薄膜形成技術により所定の形状をした薄膜パターンを基板表

くすることは強度的に困難であり、また薄くする程マスクに撓みが生じ形状や寸法が狂ってくる。

上記した、これらの欠点を解決するマスクとして第1図に示すような、薄板1にパターンの孔2を設け、前記薄板1の孔部2及びその周辺の開口部3を除いた部分に補強材4を前記薄板1と一体的に設けた二枚構造のマスクがすでに考えられている。第1図のような従来のマスクによればパターンの孔を設ける薄板の板厚が、従来の一枚構造の金属板の板厚に比較して格段に薄くてき、かつ補強材を備えているため、前記した一枚構造の金属板の従来の欠点を解決することができる。

しかし、蒸着やスパッタリングでマスクを介して所定のパターン形状を形成しようとする場合、加熱粒子の衝突によりマスク温度は自然に上昇する。更に、薄膜の基板への付着強度を上げるため基板を300℃～400℃に加熱して薄膜を形成すればマスクもその影響を受けて数百度Cに

面に付着させる場合、所定の孔形状を有する板状のマスクを用いる。

従来、この所定形状の孔を有するマスクとしては、金属板をプレス加工あるいはフォトリソエッチング技術を用いて腐食抜き加工したものが一般的に用いられている。しかしプレス加工では微細でかつ複雑な孔形状の加工はほとんど不可能であり、一方金属板の腐食抜き加工ではプレス加工に比較した場合、複雑な孔形状の加工は容易であるが、該孔形状の寸法精度は一般には該金属板板厚の±10%程度であり、例えば0.1mmの板厚の金属板を用いた場合の寸法精度は±10μm程度となるため、微細でかつ高度なパターン合わせ精度の要求に十分応えることはできなかった。又このような金属板を腐食抜き加工した場合の孔形状の最小寸法は一般に該金属板の板厚と同程度であり板厚より小さい寸法のパターン孔をあけることはほとんど不可能である。従って微細パターンを形成するにはマスクを薄くしなければならない。しかし単にマスクを薄

くすることは強度的に困難であり、また薄くする程マスクに撓みが生じ形状や寸法が狂ってくる。加えられることもある。このような場合第1図に示すような二枚構造のマスクにおいては、薄板1と補強材4とは材質が異なるため、それぞれの熱膨張係数の違いにより、薄板1に設けたパターンの孔2の寸法や形状が変化したり、マスク自体にそりが生ずるといふ新たな実用上の問題が生じる。

本発明の目的は、微細かつ高精度のパターン形状が加工でき、強度的に強く、熱変形も比較的少なく実用上の使用に耐える新規な薄膜形成用マスクとその製造方法を提供するにある。

本発明は、薄板にパターンの孔を設け、前記薄板の孔部及びその周辺を除いた部分に、互いに材質の異なる2種類の補強用薄板を交互に積層してなる合板構造の補強材を一体的に設けたことを特徴とする。さらに本発明は、補強材の一部をエッチングにより取り除き、補強材が取り除かれた部分のパターン形成用薄板の中央部にパターンの孔を設けることを特徴とする。

以下本発明を第2図乃至第3図に示す実施例

に従って具体的に説明する。

第2図は本発明による薄膜形成用マスクの断面図を示すもので補強材部分が二層構造の例である。図において薄板1にパターンの孔2が設けられており、薄板1にはそれと一体的に構成されている補強材4が設けられ、補強材の前記薄板1のパターン孔部2およびその周辺は取り除かれて開口部3となっている。補強材4は補強用薄板5,6により一体的に構成され合板構造となっている。補強用薄板5は、薄板1とは選択エッチングが可能なるように材質が異なっている。補強用薄板6は、補強用薄板5とは材質が異なっているが、薄板1とは材質が同じでも、異なっているてもかまわない。又、補強材4を構成する補強用薄板5,6の積層数は二層に限定するものではない。薄板1および補強材4の厚さは、パターン孔2の寸法、精度、マスクの大きさ、マスクの取扱条件等種々の要因によって決定される。

次にこのような薄膜形成用マスクの製造方法

をあける。次に前記エッチング液とは異なる補強用薄板5に対して最もエッチング速度が大きく薄板1、補強用薄板6、フォトレジストに対してエッチング速度の小さいエッチング液により補強用薄板6の部分の開口部3をエッチング除去する。

又、前述した方法とは異なる別のマスク製造方法として薄板1の表面をフォトレジストにより全面マスクングして補強材側から順次補強用薄板をエッチング除去して、開口部3をあけた後、最後に開口部3の薄板1の中央部にエッチング、レーザ加工、電子ビーム加工等の技術によりパターンの孔を設けることもできる。

又、逆に薄板1にパターン孔2を先に加工して、後から補強材4に開口部3をあけることもできる。この場合も必要があればパターン孔2を加工した後、薄板1の表面に全面フォトレジストを塗布してマスクングし、次に開口部3をあけてもよい。

補強材4に開口部3を設ける他の方法として補

について説明する。

蒸着やスパッタリング、メッキ等の薄膜形成技術、薄板の圧接技術、あるいは両者の組合せ技術によって得られた補強用薄板5,6を積層一体化した合板構造の補強材4の片面に、薄板1を形成する。薄板1の形成は、蒸着、スパッタリング、気相成長、液相成長、メッキ等のいずれについても可能である。エッチングによりパターン孔を形成する方法について説明する。

第2図に示すような補強材4が二層構造で、しかも薄板1と補強用薄板6とが同じ材質の場合、まずマスクの両面にフォトレジストを塗布し、露光、現像によって薄板1側には所定のパターン形状を、補強用薄板6側には前記パターン形状が中心にきて、かつ前記パターンより少し大きめの開口部形状を形成する。次に薄板1、補強用薄板6、補強用薄板5、フォトレジストの中で薄板1、補強用薄板6に対して最もエッチング速度の大きい、ある特定のエッチング液によりパターン孔2、および開口部3の一部

強材の表面に前述のレジストパターンの代りに酸化膜パターンを形成し、エッチングを行う方法もある。

今までは、1個のパターン孔についてのみ述べてきたが、実際に薄膜パターンを形成する場合、生産効率を考慮し、1枚のマスクに多数のパターンを設けることが多い。第3図は、このような場合の実施例である。繰返し周期 λ はレジスト膜の精度あるいはレーザ加工、電子ビーム加工の精度によって決まる。又、1枚のマスク内のパターン孔形状は全てを同形状にしてもよいし、目的によっては数種類の形状を含むことも可能である。

以上述べたように本発明によれば、薄板にパターン孔を設け、前記薄板の孔部及びその周辺を除いた部分に互いに材質の異なる2ないし数種類の補強用薄板を適当な組合せにより積層してなる合板構造の補強材を一体的に設けたので、微細かつ高精度のパターン形状が加工でき、強度的に強く、熱変形も比較的小さくてすむ薄

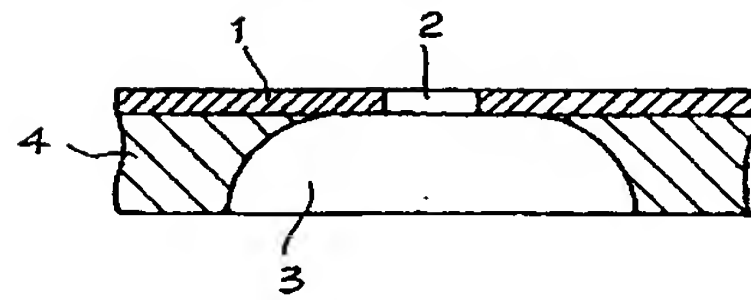
膜形成用マスクを提供することができ、本マスクを使用することにより高精度微細寸法のパターン膜を作成することができる。

4. 図面の簡単な説明

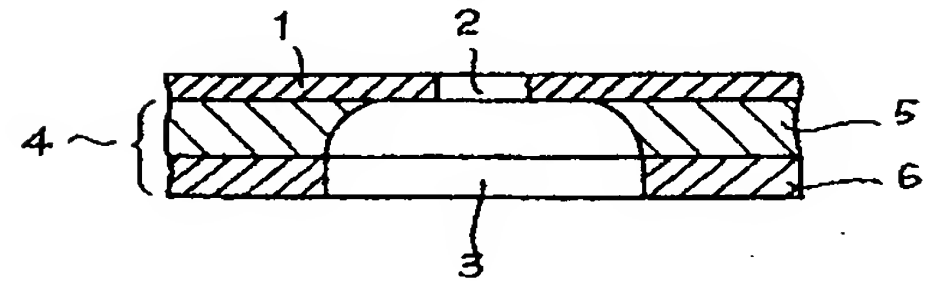
第1図は従来の実施例を示す断面図、第2図は本発明の実施例を示す断面図、第3図は繰返し周期 l で加工されたマスクの他の実施例を示す断面図である。

- 1 … 薄板
- 2 … パターンの孔
- 3 … 開口部
- 4 … 補強材
- 5, 6 … 補強用薄板

第1図



第2図



第3図

